

(19) REPUBLIQUE FRANCAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 758 431

(21) N° d'enregistrement national :

97 00202

(51) Int Cl⁶ : H 05 B 33/26, G 09 F 9/30

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 10.01.97.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE ETABLISSEMENT DE CARACT SCIENT TECH
ET INDUST — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.07.98 Bulletin 98/29.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

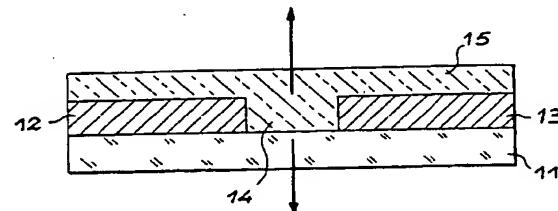
(72) Inventeur(s) : GAUTIER THIANCHE EMMANUELLE,
NUNZI JEAN MICHEL, SENTIN CAROLE et
ROSILIO ANDRE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : BREVATOME.

(54) DISPOSITIF D'AFFICHAGE ELECTROLUMINESCENT EN COUCHE MINCE ET A EXCITATION ALTERNATIVE ET SON PROCEDE DE REALISATION.

(57) L'invention concerne un dispositif d'affichage électroluminescent comportant un matériau électroluminescent constitué d'un polymère déposé en couche mince (15) et au moins deux électrodes (12, 13) permettant l'application d'un champ électrique alternatif audit matériau électroluminescent, les deux électrodes (12, 13) et ledit matériau électroluminescent (15) étant déposés sur la même face d'un support isolant (11). §.



FR 2 758 431 - A1



DISPOSITIF D'AFFICHAGE ELECTROLUMINESCENT EN COUCHE
MINCE ET A EXCITATION ALTERNATIVE ET SON PROCEDE DE
REALISATION

5

La présente invention concerne un dispositif d'affichage électroluminescent en couche mince et à excitation alternative et son procédé de réalisation.

10 Les écrans plats de visualisation peuvent être utilisés comme dispositifs d'affichage dans de nombreux domaines. Ils peuvent être réalisés selon différentes techniques. On trouve ainsi des écrans à cristaux liquides, des écrans à plasma, et des écrans électroluminescents.

15 Les écrans électroluminescents présentent, par rapport aux autres types d'écrans plats, l'avantage de mettre en oeuvre une technique tout solide. Du point de vue de la visualisation, les éléments d'image (ou pixels) d'un écran électroluminescent sont nets et le contraste est excellent avec un très grand angle de vue.

20 L'affichage d'informations se fait également, notamment pour les tableaux de bord d'automobiles, les écrans indicateurs dans les gares et les aéroports, les afficheurs de certains instruments portables, par l'utilisation d'une couche colorée servant de masque de lumière. L'affichage est réalisé à partir de lampes placées à l'arrière de l'écran. Une telle structure nécessite un montage mécanique complexe à cause de la fragilité des éléments à assembler et de la difficulté résultant de l'assemblage. Il serait donc avantageux de disposer d'un autre dispositif d'affichage, en particulier du type électroluminescent pour les qualités énumérées ci-dessus.

La figure 1 représente, de façon schématique, un dispositif électroluminescent selon l'art connu. Ce dispositif comprend un substrat transparent 1, en verre ou en matière plastique, qui supporte une électrode 2 transparente par exemple en oxyde d'indium. Une électrode métallique 3, par exemple en aluminium, est disposée en regard de l'électrode transparente 2. L'espace compris entre les électrodes 2 et 3 est rempli d'un matériau semiconducteur luminescent 4 qui peut être un polymère. Le dispositif représenté fonctionne sous tension continue, l'électrode transparente 2 jouant le rôle d'anode et l'électrode 3 jouant le rôle de cathode. Lorsque le dispositif est mis sous tension, l'oxyde d'indium constituant l'électrode 2 est polarisé positivement. Des charges positives (trous) et des charges négatives (électrons) sont injectées dans le polymère. Ces charges se recombinent pour former un état excité (exciton) qui revient à l'état fondamental en émettant un photon. La couleur de la lumière émise selon la direction indiquée par une flèche sur la figure 1 dépend de la structure du polymère. Le choix du luminophore détermine la longueur d'onde d'émission. Le polymère électroluminescent peut ... être du polyvinylcarbazole dopé par un colorant tel que la coumarine 515, comme cela est décrit dans l'article "Blue light-emitting diodes with doped polymers" de E. GAUTIER et al., paru dans Synthetic Metals, pages 197-200, vol. 81, 1996.

Des dispositifs électroluminescents présentant une superposition de couches voisine de celle de la figure 1 et excités par une tension alternative sont également connus.

Ce dispositif de l'art connu, où le matériau électroluminescent est incorporé entre des électrodes de commande, nécessite un contrôle précis de

l'épaisseur du polymère électroluminescent. En outre, la cathode (l'électrode métallique) doit être généralement déposée sous vide.

La présente invention a été conçue notamment afin de disposer d'une technique simple de réalisation de dispositifs d'affichage électroluminescents. Ce dispositif d'affichage comporte, sur un substrat isolant, au moins une paire d'électrodes disposées latéralement, de préférence interdigitées et délimitant chacune un motif choisi. De préférence, au moins l'espace compris entre les électrodes de ladite paire est recouvert d'une couche électroluminescente en polymère semiconducteur organique, contenant éventuellement un colorant. Une tension alternative appliquée entre les électrodes d'une même paire crée, dans le matériau électroluminescent, un champ électrique parallèle au substrat. L'invention permet une fabrication facile puisqu'elle ne nécessite qu'un dépôt conducteur, une gravure des électrodes et un dépôt de matériau électroluminescent d'épaisseur non critique par sérigraphie ou tout autre technique de peinture. Le matériau électroluminescent est ionisable sous champ, ce qui supprime les réactions electrochimiques aux interfaces, cause de dégradation.

L'invention a donc pour objet un dispositif d'affichage électroluminescent comportant un matériau électroluminescent constitué d'un polymère déposé en couche mince et au moins deux électrodes permettant l'application d'un champ électrique alternatif audit matériau électroluminescent, caractérisé en ce que les deux électrodes sont disposées l'une à côté de l'autre en laissant subsister un espace entre elles, cet espace étant occupé par ledit matériau électroluminescent.

De préférence, chaque électrode ayant la forme d'un peigne, les électrodes sont disposées de manière

inter-digitée, ledit espace étant constitué par le chemin en lacet défini par les dents des électrodes en forme de peigne.

Le dispositif peut comporter plusieurs paires 5 d'électrodes, chaque paire d'électrodes formant une unité d'affichage électroluminescent. Dans ce cas, chaque unité d'affichage électroluminescent peut posséder un matériau électroluminescent particulier de façon que le dispositif d'affichage constitue un écran 10 polychrome.

L'invention a également pour objet un procédé de réalisation d'un dispositif d'affichage électroluminescent en couche mince, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

15 - le dépôt, sur une face d'un support d'au moins deux électrodes destinées à permettre l'application d'un champ électrique à un matériau électroluminescent,

20 - le dépôt, sur ladite face du support, d'une couche de polymère constituant le matériau électroluminescent de manière que ledit champ électrique appliqué provoque un effet d'électroluminescence dans ledit matériau électroluminescent.

De préférence, le dépôt des deux électrodes 25 comporte une phase de dépôt d'une couche conductrice continue et une phase de gravure de ladite couche conductrice continue pour former les deux électrodes.

L'invention sera mieux comprise et d'autres 30 avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, accompagnée des figures annexées parmi lesquelles :

35 - la figure 1 est une vue schématique et en coupe transversale d'un dispositif d'affichage électroluminescent selon l'art connu,

- la figure 2 est une vue schématique et en coupe transversale d'un dispositif d'affichage électroluminescent selon la présente invention,

5 - les figures 3A à 3E sont illustratives d'un procédé de réalisation selon la présente invention, permettant d'obtenir le dispositif d'affichage électroluminescent représenté à la figure 2,

10 - la figure 4 représente un dispositif électroluminescent selon la présente invention et comprenant deux électrodes inter-digitées, chaque électrode ayant la forme d'un peigne,

15 - la figure 5 représente un écran électroluminescent polychrome selon la présente invention.

20 Le dispositif électroluminescent de la figure 2 représente une structure de base de la présente invention. Il comprend un support 11, une première électrode 12 et une seconde électrode 13 déposées sur le support 11. Les électrodes 12 et 13 sont disposées l'une à côté de l'autre et forment entre elles un canal 14 dont la largeur est par exemple de l'ordre de 1 μm . Une couche de matériau luminescent 15 est ensuite déposée sur la structure en recouvrant les électrodes 12 et 13 et le canal 14. Ce matériau luminescent est un 25 polymère semiconducteur déposé par voie humide, c'est-à-dire dans un solvant, le solvant étant ensuite évaporé soit naturellement, soit de manière forcée, par centrifugation.

30 Le dispositif de la figure 2 fonctionne en courant alternatif. La tension appliquée entre les électrodes 12 et 13 possède une fréquence choisie dans la gamme allant de 50 à 5000 Hz. La tension d'injection varie linéairement avec la largeur du canal 14.

35 Sous l'effet d'un champ électrique suffisamment élevé, induit par la tension appliquée entre les

électrodes 12 et 13, des charges de signes opposés (positives et négatives) se créent spontanément dans le polymère : c'est l'ionisation sous champ. Ce champ électrique est de l'ordre de $600 \text{ V}/\mu\text{m}$ dans le cas d'une 5 composition polymérique constituée de polyvinylcarbazole et de coumarine 515 à raison de 10% en masse par rapport au polymère. Dans chacune des configurations géométriques, et dans chaque polymère particulier considéré, on peut définir un seuil de 10 champ électrique à partir duquel apparaît ce phénomène d'ionisation. Les charges électriques créées dans le polymère se répartissent de part et d'autre du canal : les charges positives d'un côté et les charges négatives de l'autre selon le signe de la tension 15 appliquée. Comme le dispositif est alimenté en tension alternative, la tension appliquée change de signe et les charges sont alors conduites, sous l'effet du champ électrique, vers le côté opposé du canal par rapport à celui qu'elles occupaient précédemment. Les charges de 20 signes opposés se croisent et peuvent alors se recombiner, comme dans les dispositifs de l'art antérieur, pour former un état excité (exciton) qui revient à l'état fondamental en émettant un photon. La couleur de la lumière émise dépend de la composition 25 polymérique. Cette composition peut être soit un polymère en solution dans lequel est dissous un colorant (le luminophore) soit un polymère sur lequel le colorant est lié chimiquement (par synthèse organique). Dans le cas déjà cité de la composition 30 polymérique polyvinylcarbazole-coumarine 515, x maillons de vinylcarbazole peuvent être liés à y maillons de coumarine, $x + y$ étant égal à 1 et y pouvant aller de 0,03 à 0,3.

La lumière générée par effet électroluminescent 35 est émise perpendiculairement au support 11. Si ce

support est transparent, la lumière est émise dans les deux directions comme le montrent les flèches dessinées sur la figure 2.

Le support 11 peut être un substrat de verre ou de plastique. Si ce support n'est pas transparent, la lumière n'est émise que par la face transparente en polymère. Le polymère doit être transparent à la lumière émise pour éviter sa réabsorption. Par exemple, le polyvinylcarbazole absorbe en ultra-violet. Le colorant dissous ou lié à ce polymère détermine la couleur de la lumière émise. La coumarine émet dans le bleu à 490 nm, la rhodamine 6G émet en orange à 550 nm et la DCM émet en rouge à 620 nm.

Comme support transparent, les verres ordinaires conviennent, ainsi que le polycarbonate. L'épaisseur d'un support rigide peut être de 1 à 5 mm. Des supports souples sont également utilisables. Il peut alors s'agir de polycarbonate ou de polyéthylène en film de 0,1 mm.

La consommation du dispositif est liée aux caractéristiques de résistance et de capacité du circuit. Pour un canal de 1 cm de long, la consommation du dispositif vaut typiquement 10 mW.

Un exemple de réalisation typique de ce circuit va maintenant être décrit en relation avec les figures 3A à 3E. Le support 11 est par exemple une plaque de verre ordinaire, rectangulaire (20 mm x 40 mm) et de 1 mm d'épaisseur, préalablement dégraissée et nettoyée de toute impureté organique dans un bain d'ultrasons contenant un détergent. Sur le support 11, on dépose (voir la figure 3A) une couche mince 10 d'aluminium, de 120 nm d'épaisseur, par évaporation sous vide, pour une pression de $1,33 \cdot 10^{-4}$ Pa (10^{-6} Torr), à une vitesse de 4 nm par seconde. Pendant l'évaporation, le support est maintenu à une température supérieure à 100°C afin

d'assurer un bon contact de l'aluminium sur le verre en éliminant toute trace de vapeur d'eau. On dépose ensuite, sur la couche mince d'aluminium 10, une couche 20 de résine positive photosensible en lumière ultra-violette. Il peut s'agir d'une résine de la série Microposit STR 1000 de SHIPLEY, déposée par centrifugation à 1000 tours/minute. Son épaisseur est de 400 nm.

Comme le montre la figure 3B, la couche de résine 20 est insolée par un faisceau lumineux délivré par un laser à argon de 10 μ W de puissance à 364 nm avant l'objectif de microscope de focalisation sur la couche de résine. La tache focale fait 500 nm de diamètre et le faisceau laser balaie la surface de la couche de résine à une vitesse de 300 μ m/seconde. Le balayage détermine la forme de la partie gravée 21 de la résine qui fournira un canal dans le cas présent, mais qui pourrait fournir d'autres formes telles qu'un peigne comme on le verra plus loin.

La résine insolée est développée pendant 30 secondes dans un bain de Microposit MF-319 (SHIPLEY). On obtient la structure représentée à la figure 3C où la couche de résine 20 comporte une zone gravée 22.

A l'étape suivante, la partie de la couche d'aluminium non recouverte de résine est alors attaquée chimiquement dans de l'acide phosphorique à 50°C pendant 90 secondes. A l'issue de cette étape, la couche d'aluminium initiale est transformée en deux électrodes 12 et 13 disposées côte à côte et séparées par le canal 14 de 1,2 μ m de largeur comme cela est visible sur la figure 3D.

La résine excédentaire est alors dissoute dans l'acétone ordinaire. Le matériau électroluminescent peut alors être déposé. Pour cela, une goutte de

composition polymérique, comprenant du polyvinylcarbazole à 35 g/l dans du chlorobenzène et de la coumarine 515 à raison de 10% en masse par rapport au polymère, est déposée par centrifugation à 1000 tours/minute sur le canal 14. Cette formulation conduit à une épaisseur de polymère 15 de 250 nm (voir la figure 3E). Les contacts électriques avec les électrodes peuvent être obtenus au moyen d'une résine conductrice (pâte à l'argent).

10 Dans ce dispositif selon la présente invention, on n'utilise pas de contre-électrode métallique supérieure comme pour l'art antérieur (l'électrode 3 de la figure 1). Cette électrode, obtenue par évaporation sous vide, est toujours délicate à réaliser

15 Afin de réaliser un écran d'affichage de dimensions "macroscopiques" (plusieurs cm² par exemple), il convient de donner aux électrodes la forme de peignes et de les disposer de façon à les imbriquer l'une dans l'autre, chaque dent d'une électrode en 20 forme de peigne étant comprise entre deux dents consécutives de l'autre électrode en forme de peigne. C'est ce qui est représenté à la figure 4 qui est une vue de dessus d'un tel dispositif. Cette figure montre un support 31 supportant deux électrodes 32 et 33 en 25 forme de peigne. Chaque dent 34 de l'électrode 32 (sauf la dernière) est comprise entre deux dents 35 consécutives de l'électrode 33. Inversement, chaque dent 35 de l'électrode 33 (sauf la dernière) est comprise entre deux dents 34 consécutives de 30 l'électrode 32. La longueur du canal 36 entre les électrodes 32 et 33 se trouve ainsi considérablement augmentée puisque ce canal est maintenant constitué par le chemin en lacet défini par les électrodes interdigitées 32 et 33. Les électrodes 32 et 33 sont 35 avantageusement prolongées par des zones de contact 38

et 39, respectivement, pour permettre l'application d'un champ électrique. La distance entre deux dents adjacentes 34 et 35 est voisine de 1 μm . Le polymère électroluminescent 37 est simplement peint par dessus les peignes.

Une fois les électrodes métalliques gravées selon le motif choisi, le polymère peut être peint sans précautions particulières sur les électrodes. L'épaisseur du polymère électroluminescent est 10 indifférente dès qu'elle excède l'épaisseur de l'électrode, ce qui est toujours le cas par sérigraphie. Il est aussi possible de déposer une goutte de polymère en solution, le solvant volatil de la solution s'évaporant spontanément.

15 Une gravure d'électrodes par micro-lithographie UV à travers un masque est également possible (voir l'ouvrage "Positive photoresist, materials and processes" de DEFOREST, McGraw-Hill, 1983). Elle permet de s'affranchir du laser et de réaliser des motifs plus 20 complexes. Cette technique s'applique pour des supports de dimensions inférieures à 30 cm.

Il peut être judicieux d'utiliser, sur un même dispositif d'affichage, plusieurs compositions polymériques différentes permettant l'émission de 25 lumières de couleurs différentes. C'est ce que représente la figure 5 qui est une vue de dessus d'un écran électroluminescent polychrome. Cet écran comprend quatre unités électroluminescentes 41, 42, 43 et 44 du type de la figure 4 avec électrodes en peigne 30 inter-digitées formées sur le support 40. A titre d'exemple, l'unité 41 peut émettre une couleur verte, l'unité 42 une couleur bleue, l'unité 43 une couleur rouge et l'unité 44 une couleur jaune. Tout colorant soluble présentant un rendement de photoluminescence 35 élevé peut entrer dans la composition polymérique.

Comme source de colorants utilisables, on peut citer le catalogue des colorants laser EXCITON, Dayton, Ohio 45437, Etats-Unis.

Chaque unité électroluminescente 41, 42, 43 et 44 de la figure 5 peut avoir l'une de ses électrodes, respectivement 411, 421, 431 et 441, reliée de manière commune à une électrode de masse générale 401. L'application d'une tension appropriée sur chacune des autres électrodes 412, 422, 432, 442 permet l'émission d'une lumière de couleur particulière.

Pour ces dispositifs selon la présente invention, le choix du matériau des électrodes est peu critique car l'injection de courant n'a pas réellement lieu de l'électrode vers le polymère. En effet, les charges sont injectées par ionisation sous champ. Comme matériau d'électrode, on peut choisir tout métal stable (or, argent, cuivre, aluminium) ainsi que tout semiconducteur dopé à faible résistivité (oxyde d'indium, silicium, polyaniline, polypyrrole ou polythiophène). Le choix du polymère semiconducteur est moins critique que dans les dispositifs de l'art antérieur. Son caractère transporteur d'électrons (n) ou de trous (p) est sans importance. Le polymère semiconducteur doit être un bon isolant et doit avoir une bonne mobilité (n ou p). Le polyvinylcarbazole utilisé en électrophotographie remplit ces critères. On peut aussi utiliser un dérivé de polyphénylènevinylène ou de polythiophène ou encore tout autre polymère semiconducteur tel que ceux décrits dans "Handbook of conducting polymers" de Skotheim, édité chez Marcel Dekker en 1986.

La brillance des dispositifs obtenus est importante. Elle peut atteindre 10^5 cd/m² en lumière bleue et 10 fois plus en lumière verte. A surface comparable, il peut s'agir d'un gain supérieur à 10^4

par rapport aux solutions de l'art antérieur, du type décrit à la figure 1. La raison de ce gain est imputable à la bonne mobilité des porteurs unipolaires (p) dans le polyvinylcarbazole ainsi qu'au bon équilibre d'injection de porteurs des deux signes.

La stabilité du dispositif proposé par l'invention est fortement accrue par rapport aux solutions de l'art connu. La durée de vie peut être augmentée de 3 ordres de grandeur. L'équilibre d'injection des porteurs est en effet réalisé par ionisation sous champ, ce qui réduit les pertes par effet Joule. De plus, aucun courant permanent ne transite entre les électrodes et le polymère, ce qui supprime les réactions electro-chimiques se produisant aux interfaces et qui représentent la première cause de dégradations des dispositifs électroluminescents de l'art connu comme en témoigne l'article "Electrode interface effects on indium-tin-oxide polymer/metal light emitting diodes" par E. GAUTIER et al., paru dans la revue Appl. Phys. Lett. 69(8) du 19 Août 1996, pages 1071-1073.

Ces dispositifs d'affichage électroluminescent peuvent parfaitement s'intégrer dans des micro-systèmes autonomes possédant une fonction d'affichage (en téléphonie portable par exemple). Ils peuvent être utilisés dans les tableaux de bord d'automobiles et pour réaliser des afficheurs de grandes dimensions pour la signalisation dans les noeuds de communication (autoroutes, aéroports, gares).

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'affichage électroluminescent comportant un matériau électroluminescent constitué d'un polymère déposé en couche mince (15;37) et au moins deux électrodes (12,13;32,33) permettant l'application d'un champ électrique alternatif audit matériau électroluminescent, caractérisé en ce que les deux électrodes (12,13;32,33) sont disposées l'une à côté de l'autre en laissant subsister un espace entre elles, cet espace étant occupé par ledit matériau électroluminescent (15;37).
2. Dispositif d'affichage électroluminescent selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux électrodes (12,13;32,33) permettent l'application d'un champ électrique alternatif d'une valeur déterminée de façon à faire apparaître un phénomène d'ionisation sous champ dans ledit matériau électroluminescent.
3. Dispositif d'affichage électroluminescent selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque électrode (32,33) ayant la forme d'un peigne, les électrodes sont disposées de manière inter-digitée, ledit espace étant constitué par le chemin en lacet défini par les dents (34,35) des électrodes en forme de peigne.
4. Dispositif d'affichage électroluminescent selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs paires d'électrodes, chaque paire d'électrodes formant une unité d'affichage électroluminescent (41,42,43,44).
- 30 5. Dispositif d'affichage électroluminescent selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque unité d'affichage électroluminescent (41,42,43,44) possède un matériau électroluminescent particulier de façon que le dispositif d'affichage constitue un écran polychrome.

6. Dispositif d'affichage électroluminescent selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les électrodes (12,13;32,33) sont constituées en un matériau choisi parmi les matériaux métalliques 5 ou les matériaux semi-conducteurs dopés à faible résistivité.

7. Dispositif d'affichage électroluminescent selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le polymère constituant ledit matériau 10 électroluminescent (15;37) est choisi parmi le polyvinylcarbazole, le polyphénylènevinylène et le polythiophène.

8. Dispositif d'affichage électroluminescent selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé 15 en ce que le polymère constituant ledit matériau électroluminescent (15;37) contient un colorant choisi parmi la coumarine, la rhodamine et la DCM.

9. Dispositif d'affichage électroluminescent selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé 20 en ce que les électrodes et le matériau électroluminescent sont disposés sur un support (11;31;40) réalisé dans un matériau choisi parmi le verre, le polycarbonate ou le polyéthylène.

10. Procédé de réalisation d'un dispositif 25 d'affichage électroluminescent en couche mince, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- le dépôt, sur une face d'un support (11) d'au moins deux électrodes (12,13) destinées à permettre l'application d'un champ électrique à un matériau 30 électroluminescent,

- le dépôt, sur ladite face du support (11), d'une couche de polymère constituant le matériau électroluminescent (15) de manière que ledit champ électrique appliqué provoque un effet

d'électroluminescence dans ledit matériau électroluminescent.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'étape de dépôt des deux électrodes (12,13) 5 comporte une phase de dépôt d'une couche conductrice continue (10) et une phase de gravure de ladite couche conductrice continue (10) pour former les deux électrodes (12,13).

12. Procédé selon l'une des revendications 10 ou 10 11, caractérisé en ce que le matériau électroluminescent (15) est obtenu par dépôt d'une solution de polymère et évaporation.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le dépôt du matériau électroluminescent (15) 15 est réalisé par sérigraphie.

1 / 3

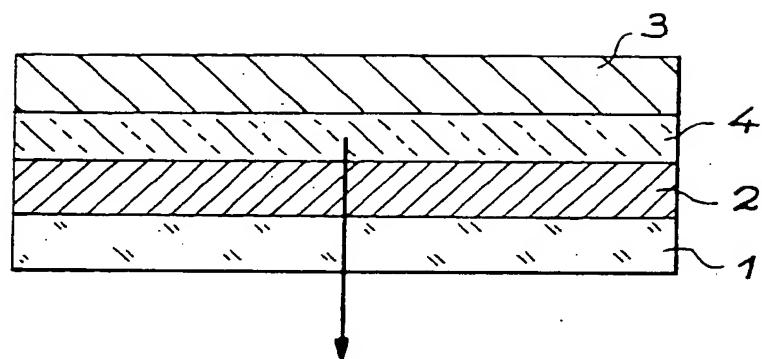


FIG. 1

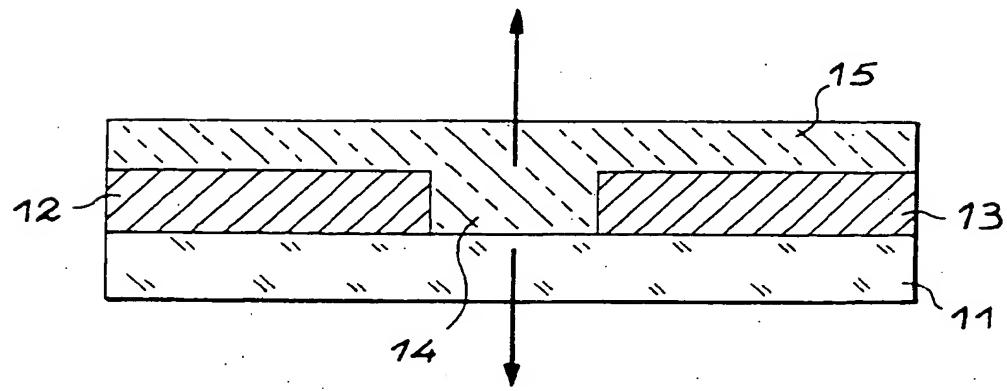


FIG. 2

2/3

FIG. 3A

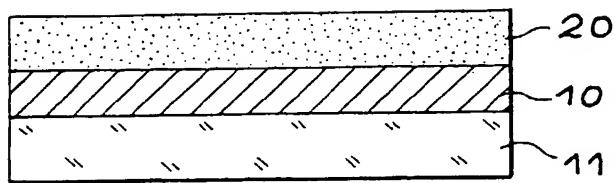


FIG. 3B

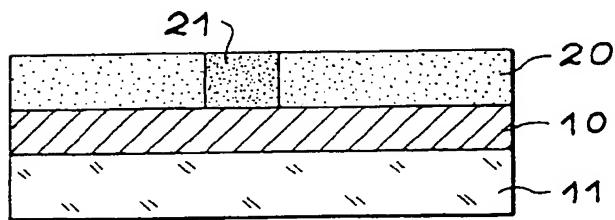


FIG. 3C

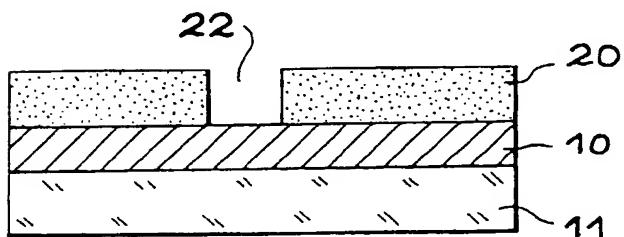


FIG. 3D

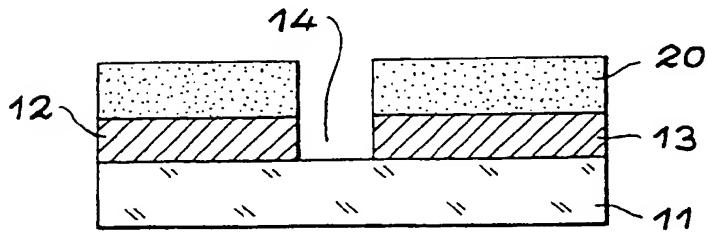
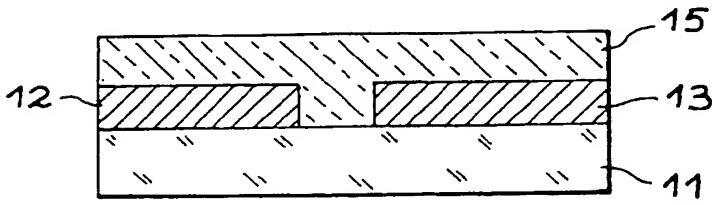


FIG. 3E



3/3

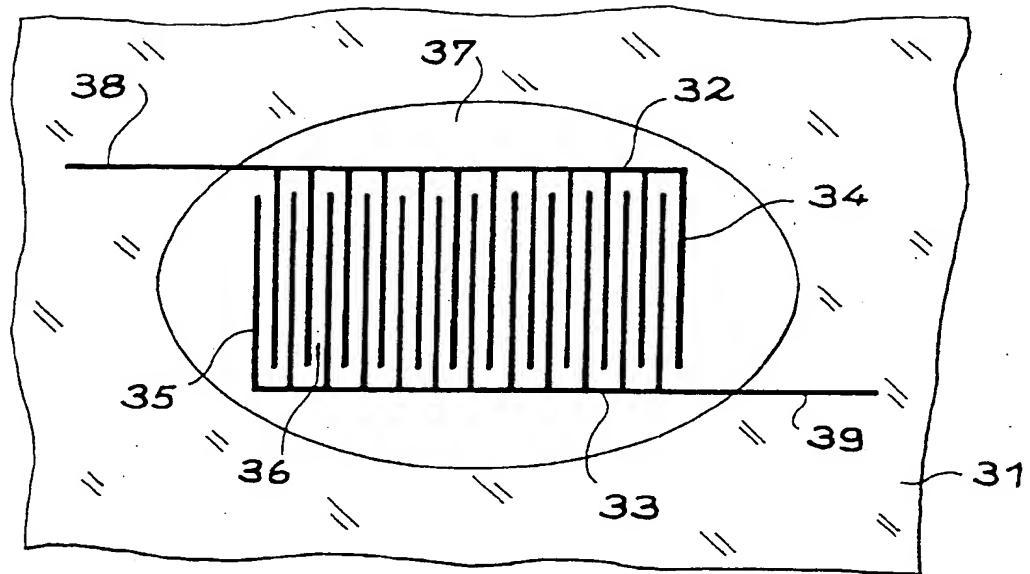


FIG. 4

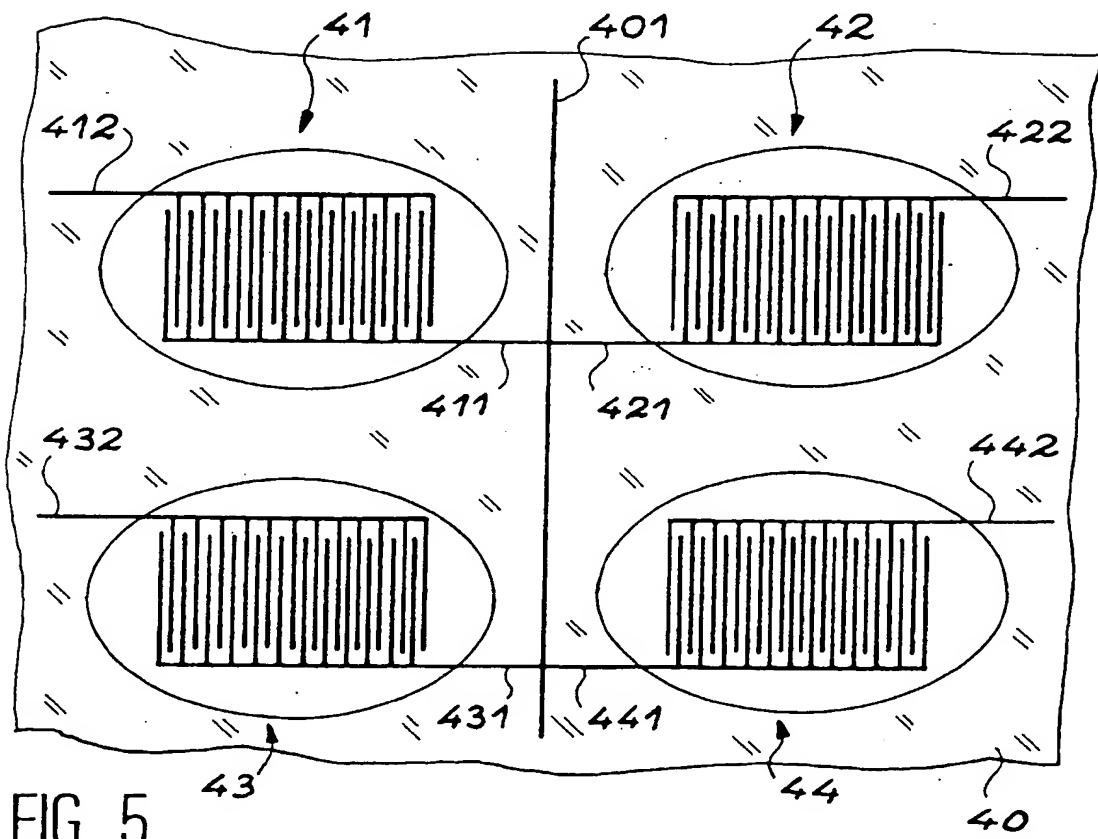


FIG. 5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 541036
FR 9700202

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR 2 727 598 A (MAGNETI MARELLI FRANCE) 31 Mai 1996 * page 4, ligne 31 - page 5, ligne 6; figure 4 *	1,3,6,7, 9-13
X	WO 96 37001 A (UNIAX CORP ; YU GANG (US); CAO YONG (US); PEI QIBING (US)) 21 Novembre 1996 * page 18, ligne 2 - page 26, ligne 26; figures 17,18 *	1,3,6-13
A	DE 38 02 318 A (BECK GERHARD DIPL ING FH ; MOSER HELMUT (DE)) 3 Août 1989 * le document en entier *	1,3-5,9, 10

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)		
H01L H05B		

1		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
27 Août 1997		De Laere, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons G : membre de la même famille, document correspondant</p>		